

СКЛОКРИСТАЛІЧНІ МАТЕРІАЛИ НА ОСНОВІ ДИСИЛІКАТІВ ЛІТІЮ ДЛЯ ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ

Саввова О.В., Воронов Г.К., Шалигіна О.В.,

Фесенко О.І., Гривцова А.О.

Національний технічний університет

«Харківський політехнічний інститут», м. Харків

На сьогоднішній день перспективність розробки нових склокристалічних матеріалів, які здатні витримувати високошвидкісні механічні навантаження, такі як захист від куль, та здатні конкурувати з вартісними керамічними пояснюється наростанням балістичної загрози. Для вирішення вказаних задач найчастіше використовують сподуменові та кордієритові склокристалічні матеріали. Однак зростаючі вимоги за механічною міцністю, твердістю, в'язкістю руйнування та технологічністю стали обґрунтуванням для розробки високоміцних ситалів на основі дисилікатів літію. Розробка та впровадження таких матеріалів дозволить суттєво підвищити ефективність експлуатації військової техніки в умовах ведення бою з використанням сучасної зброї.

Метою роботи є розробка методологічного підходу до синтезу матеріалів вказаного призначення та одержання зразків ситалів на основі дисилікатів літію.

За результатами проведених досліджень розроблено методологічний підхід, який полягає у визначенні комплексу вимог до матеріалу, що створюється, та його функціональної ролі для військової техніки. Обґрунтовано вибір вихідної літійсилікатної системи та обмежено в ній область для синтезу модельних стекол – основи високоміцних ситалів. Визначено технологічні параметри одержання високоміцних полегшених склокристалічних матеріалів: температуру та тривалість варки, а також режими низькотемпературної термічної обробки, необхідні для формування зміцненої тонкокристалічної взаємозв'язаної структури.

Дослідження структури одержаних матеріалів дозволило встановити, що протікання в них тонкодисперсної низькотемпературної кристалізації з наявністю подовжених призматичних кристалів дисилікатів літію забезпечує рівномірне розподілення напруги стиснення всередині матеріалів та формування їх високоміцного каркасу.

Розроблені експериментальні склади, які дозволяють отримати високоміцні полегшені склокристалічні матеріали із низькою щільністю 2,38 – 2,43 г/см³, мікротвердістю 7,0 – 8,0 ГПа, твердістю за Віккерсом 6,8 – 8,67 ГПа, коефіцієнтом інтенсивності напруг 2,4 – 3,4 МПа·м^{0,5}, модулем Юнга 90 – 95 ГПа та забезпечать високі показники необхідних експлуатаційних властивостей.